



71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Görtler, Georg, Dipl.-Phys., 91083 Baiersdorf, DE;
Dresel, Holger, 96146 Altendorf, DE

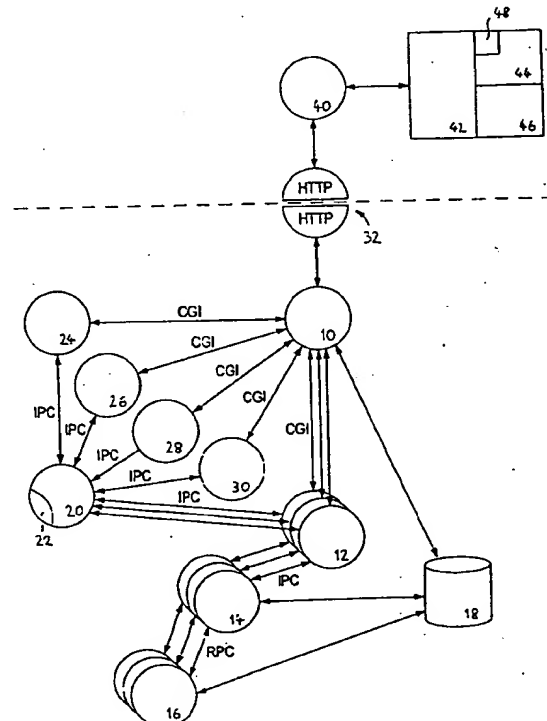
56 Entgegenhaltungen:
US 55 72 652
Lexikon der Informatik und Datenverarbeitung,
Hrsg. H.-J. Schneider, 3. Aufl., Oldenbourg
Verlag, München 1991, S. 125;
KADOR, John: The Ultimate Middleware, in:
BYTE, April 1996, S. 78-83;
HÖLSCHER, H. und RADER, J.: Mikrocomputer in der
Sicherheitstechnik, Verlag TÜV Rheinland, Köln
1984, S. 7-73 u. 7-74;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung, System und Verfahren zum Bedienen eines Gerätes

57 Eine Vorrichtung zum Bedienen eines Gerätes weist einen Server, ein zentrales Überwachungsmodul, Mittel zur Kommunikation zwischen dem Server und dem Überwachungsmodul, mehrere Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogramme und Mittel zur Kommunikation zwischen den Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogrammen einerseits sowie dem Server und/oder dem Überwachungsmodul andererseits auf. An die Vorrichtung ist ein Browser anschließbar, wodurch sich ein System zum Bedienen des Gerätes ergibt. Durch die Erfindung läßt sich eine Benutzeroberfläche mit sicherheitsrelevanten oder interaktiven Funktionen flexibel und mit geringem Programmieraufwand realisieren.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, ein System und ein Verfahren zum Bedienen eines Gerätes, insbesondere eines komplexen medizinischen Gerätes wie beispielsweise eines Tomographiegerätes oder eines Angiographiegerätes. Der Begriff "Bedienen" ist im weitesten Sinne zu verstehen und umfaßt insbesondere das Steuern, Einstellen, Warten, Anpassen und/oder Überwachen des Gerätes.

Komplexe Geräte wie die oben genannten bedürfen der regelmäßigen Wartung. Dazu sind bisher spezielle Programme eingesetzt worden, die es im Dialog mit dem Wartungsingenieur ermöglichen, Messungen durchzuführen, interne Parameter einzustellen oder andere Funktionen auszuführen.

Solche speziell programmierte Wartungsanwendungen sind jedoch wenig flexibel, wenn die Benutzeroberfläche neu gestaltet oder eine andere Rechnerplattform eingesetzt werden soll. Zur Fernwartung des Gerätes muß mit hohem Aufwand eine Anzeigenumleitung eingerichtet werden.

Es ist bereits allgemein vorgeschlagen worden, Benutzeroberflächen als HTML-Dokumente (HTML = Hypertext Markup Language; Textauszeichnungssprache mit Querverweis-Funktionen) zu realisieren. Diese Dokumente werden von einem bekannten WWW-Server (WWW = World Wide Web) bereitgestellt, in einen bekannten WWW-Browser geladen und von diesem angezeigt.

Diese Art der Implementierung einer Benutzeroberfläche ist jedoch bisher nur für einfache und unkritische Steueraufgaben eingesetzt worden. Sicherheitsrelevante oder interaktive Funktionen, wie sie zur Wartung komplexer Systeme unabdingbar sind, konnten nicht-oder nur unzureichend verwirklicht werden. Wichtige Aspekte sind dabei ein zuverlässiger Zugriffsschutz gegen unberechtigte Benutzung, eine angemessene Behandlung von Hardwarestörungen, beispielsweise Verbindungsabbrüchen, und die Möglichkeit, den Ablauf eines Programms interaktiv zu beeinflussen.

Die Erfindung hat demgemäß die Aufgabe, die genannten Probleme zu lösen und eine Vorrichtung, ein System und ein Verfahren bereit zustellen, um eine Benutzeroberfläche mit sicherheitsrelevanten oder interaktiven Funktionen flexibel und mit geringem Programmieraufwand zu realisieren. Insbesondere sollen möglichst weitgehend Standardmodule eingesetzt werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung, ein System und ein Verfahren nach den Ansprüchen 1, 10 beziehungsweise 12 gelöst. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt dabei die serverseitigen Komponenten des Systems, an die ein bekannter Browser anschließbar ist.

Die Erfindung beruht auf der Grundidee, ein zentrales Überwachungsmodul ("Watchdog") auf der Serverseite vorzusehen, das von allen wesentlichen Vorgängen im System unterrichtet wird und in Zusammenwirken mit dem Browser und weiteren Systemkomponenten die gewünschten Funktionen realisiert.

Durch die Erfindung wird es möglich, die oben beschriebene Technik der Implementierung einer Benutzeroberfläche durch HTML-Dokumente auch für komplexe Geräte einzusetzen, bei denen sicherheitsrelevante oder interaktive Funktionen erforderlich sind. Die Erfindung ist für alle Arten von Geräten einsetzbar.

Weil für HTML-Dokumente komfortable Entwicklungswerkzeuge existieren, kann die Benutzeroberfläche von dem Designer direkt als HTML-Dokument entworfen und bei Bedarf flexibel geändert werden. Der bisher erforderliche Schritt des Programmierens der Benutzeroberfläche entfällt.

Der Datenaustausch zwischen dem Server und dem Browser ist über eine Schnittstelle auf vielerlei Arten mög-

lich. Der Browser kann lokal, beispielsweise über ein Verbindungskabel, an das Gerät angeschlossen sein. Im Extremfall laufen der Server und der Browser als zwei Prozesse auf einem einzigen Rechner. Auch eine nicht-lokale Verbindung (beispielsweise eine Modemverbindung) ist ohne individuellen Programmieraufwand möglich, weil WWW-Server und WWW-Browser schon von vornherein für einen Client-Server-Betrieb ausgelegt sind.

Die Erfindung weist bevorzugt einen oder mehrere der folgenden drei Aspekte auf, die nicht notwendigerweise an die erfindungsgemäße Systemstruktur gebunden sind:

1. Zugriffskontrolle auf die einzelnen Gerätefunktionen,
2. Erkennen von Verbindungsabbrüchen, und
3. Bereitstellen interaktiver Funktionen.

Zur Zugriffskontrolle sind vorzugsweise serverseitige Komponenten des Systems dazu eingerichtet, eine Authentifizierung der Berechtigung eines Benutzers durchzuführen. Dazu gibt der Benutzer seinen Benutzernamen und ein Kennwort ein. Erst bei erfolgreicher Authentifizierung erhält der Benutzer Zugriff auf die Bedienoberfläche.

Vorzugsweise können unterschiedlichen Benutzern unterschiedliche Zugriffsberechtigungsstufen zugeordnet werden, so daß beispielsweise bestimmte Funktionen nur von besonders autorisierten Benutzern ausführbar sind. Auch kann das zu bedienende Gerät auf unterschiedliche Freigabestufen einstellbar sein. Vorzugsweise werden die dem Benutzer angezeigten HTML-Seiten an dessen Zugriffsberechtigung dynamisch angepaßt.

Das Erkennen von Verbindungsabbrüchen erfolgt vorzugsweise dadurch, daß das laufende Eintreffen periodischer, vom Browser gesendeter Nachrichten ("Ping-Nachrichten") überwacht wird. Bleiben die Ping-Nachrichten aus, so werden vorzugsweise alle laufenden Prozesse abgebrochen.

Interaktive Funktionen, wozu insbesondere die Möglichkeit gehört, laufende Prozesse jederzeit und mit geringer Verzögerung abbrechen zu können, werden vorzugsweise dadurch bereitgestellt, daß über das Überwachungsmodul eine interaktiv-bidirektionale Verbindung zwischen der Benutzeroberfläche und dem laufenden Prozeß aufrechterhalten wird.

Zwar werden bevorzugt HTML-Dokumente zur Implementierung der Benutzeroberfläche verwendet; es sind jedoch auch andere Seitenbeschreibungssprachen einsetzbar. Ebenso können statt bekannter WWW-Server und WWW-Browser andere Server und Browser benutzt werden. Der Server startet Programme vorzugsweise über eine CGI-Schnittstelle (CGI = Common Gateway Interface; Standard-schnittstelle bei WWW-Servern zum Aufruf externer Programme) oder auf eine andere geeignete Art.

Das erfindungsgemäße Verfahren beruht auf dem Grundprinzip, ein durch den Server aufgerufenen Programm vorzusehen, das Daten mit dem Überwachungsmodul austauscht und dann eine gewünschte Aktion ausführt. Damit lassen sich die oben genannten Funktionen mit geringem Programmieraufwand erzielen.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen definiert.

Unter Hinweis auf die Zeichnungen wird nun ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben, das von den Erfindern gegenwärtig als der beste Weg erachtet wird, die Erfindung auszuführen. Es handelt sich dabei um ein Wartungssystem für ein medizinisches Gerät. Es zeigen:

Fig. 1 ein Datenflußdiagramm des erfindungsgemäßen Systems,

Fig. 2 ein Zustandsübergangsdiagramm eines typischen Ablaufs des erfindungsgemäßen Systems, und

Fig. 3 und Fig. 4 Datenflußdiagramme beim Starten und Abbrechen eines Wartungsprogramms.

In Fig. 1 sind unterhalb der gestrichelten Linie diejenigen Komponenten des erfindungsgemäßen Systems dargestellt, die einem zentralen Hostrechner des zu bedienenden Gerätes zugeordnet sind (serverseitige Komponenten). Ein WWW-Server 10 vermag Verbindungsprogramme 12 über eine CGI-Schnittstelle aufzurufen. Die Verbindungsprogramme 12 starten ihrerseits Wartungsprogramme 14 und sind mit diesen während des Programmablaufs über den IPC-Mechanismus (IPC = Inter-process Communication; Kommunikation zwischen Prozessen) verbunden.

Jedes Wartungsprogramm 14 führt eine oder mehrere Wartungsfunktionen aus und ruft Steuerprozesse 16 des zu bedienenden Gerätes über den RPC-Mechanismus (RPC = Remote Procedure Call; nicht-lokaler Prozeduraufruf) auf. Die Steuerprozesse 16 sind Teile der Steuerung des zu bedienenden Gerätes; sie dienen beispielsweise zum Durchführen von Messungen an Hardwarebaugruppen.

Der Server 10, die Wartungsprogramme 14 und die Steuerprozesse 16 des zu bedienenden Gerätes sind mit einer oder mehreren Datenbanken 18 verbunden, die globale Steuerdaten für das zu bedienende Gerät, Wartungsergebnisse, Handbuchdateien und so weiter enthalten.

Ein zentrales Überwachungsmodul 20 weist ein Verzeichnis 22 gegenwärtig aktiver Programme (Verbindungsprogramme 12, Wartungsprogramme 14 und sonstige Programme) auf und ist durch den IPC-Mechanismus mit den Verbindungsprogrammen 12 sowie mit einem Startprogramm 24, einem Authentifizierungsprogramm 26, einem Ping-Programm 28 und einem Abbruchprogramm 30 verbunden. Die letztgenannten vier Programme werden ihrerseits über die CGI-Schnittstelle des Servers 10 aufgerufen. Das Überwachungsmodul 20 führt im Zusammenspiel mit den CGI-Programmen 12, 24, 26, 28 und 30 und dem Server 10 eine Vielzahl von Überwachungs- und Verwaltungsaufgaben aus, die unten genauer beschrieben werden.

Eine Schnittstelle 32 verbindet den Server 10 mit einem WWW-Browser 40, der in Fig. 1 oberhalb der gestrichelten Linie gezeigt ist. Die Verbindung zwischen dem Server 10 und dem Browser 40 erfolgt über das HTTP-Protokoll (HTTP = Hypertext Transfer Protocol). In dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Browser 40 lokal dem zu bedienenden Gerät zugeordnet. In einer Ausführungsalternative ist der Browser 40 auf einem externen Rechner installiert, beispielsweise auf einem gebräuchlichen Notebook, das über eine PPP-Verbindung (PPP = Point-to-point Protocol) an den Server 10 angeschlossen ist. Ein Schutz gegen fehlerhafte Übertragung oder Manipulationen kann durch Prüfsummen oder eine Verschlüsselung der übertragenen Daten erreicht werden.

Der Browser 40, beispielsweise der unter der Marke "Netscape Navigator" bekannte, vermag ASCII- und HTML-Seiten anzuzeigen, Programme in JAVA und JAVASCRIPT auszuführen und Eingaben des Benutzers an den Server 10 zu übermitteln. Als Hauptaufgabe stellt der Browser 40 durch Anzeigen einer speziellen HTML-Wartungsseite eine Benutzeroberfläche für das zu bedienende Gerät zur Verfügung. Überdies sind über den Browser 40 eine Online-Dokumentation sowie weitere Programme aufrufbar.

Die vom Browser 40 angezeigte HTML-Wartungsseite ist logisch unterteilt in einen sichtbaren Rahmen (Frame) 42, einen dem Benutzer verborgenen, ersten statischen Rahmen 44 und einen verborgenen, zweiten statischen Rahmen 46 mit temporärem Inhalt. Die unsichtbaren Rahmen 44 und 46

enthalten Daten, JAVASCRIPT-Programme und JAVA-Applets.

Die HTML-Wartungsseite wird nur ein einziges Mal, nämlich zu Beginn des Wartungsvorgangs, vollständig in den Browser 40 geladen. Später werden lediglich der sichtbare Rahmen 42 und der Inhalt des zweiten statischen temporären Rahmens 46 überschrieben. Der statische Rahmen 44 wird während des Wartungsvorgangs nicht überschrieben, so daß die in ihm gespeicherten Daten erhalten bleiben. Die in dem sichtbaren Rahmen 42 angezeigten und in dem ersten statischen Rahmen 44 gespeicherten Informationen können durch geeignete JAVASCRIPT-Programme, JAVA-Applets oder sonstige Mittel verändert werden. Der zweite statische Rahmen 46 wird geladen, um Variable und/oder Felder im ersten statischen Rahmen 44 und/oder im sichtbaren Rahmen 42 zu ändern. Vorzugsweise wird eine neue HTML-Seite mit JAVA-Script-Programmen, JAVA-Applets oder sonstigen Mitteln in den zweiten statischen Rahmen 46 geladen und automatisch zur Ausführung gebracht. Die HTML-Seite wird vor allem auch von einem CGI-Programm dynamisch generiert. Der Vorteil des zweiten statischen Rahmens 46 besteht darin, daß zur Aktualisierung des sichtbaren Rahmens 42 und des ersten statischen Rahmens 44 nicht die vollständigen Rahmen 42, 44 vom Server 10 übertragen werden müssen, sondern nur noch die Variablen darin gesetzt werden. Daraus ergeben sich schnellere Übertragungszeiten, da nur Änderungen übertragen werden. Außerdem wird ein für den Benutzer störendes sichtbares Nachladen des sichtbaren Rahmens 42 vermieden.

In dem statischen, verborgenen Rahmen 44 sind erstens häufig benötigte Hilfsprogramme gespeichert, die auf diese Weise nicht wiederholt geladen zu werden brauchen. Zweitens dient dieser Rahmen zum Speichern globaler Werte, die während der gesamten Systemlaufzeit erhalten bleiben sollen, beispielsweise eines während des Startens des Systems an den Browser 40 übertragenen, sitzungsabhängigen Schlüssels. Drittens enthält dieser Rahmen einen Ping-Prozeß 48 als JAVASCRIPT-Programm oder JAVA-Applet, der periodische Ping-Meldungen an den Server 10 ausgibt. Diese Komponenten werden unten genauer beschrieben.

Das in Fig. 2 gezeigte Zustandsübergangsdiagramm stellt die Zustände während des Betriebs des beschriebenen Ausführungsbeispiels und die diese Zustände verbindenden Ereignisse (Übergänge) dar. Beim Hochfahren des Systems werden zunächst der Server 10 und dann das Überwachungsmodul 20 gestartet und somit der Zustand 50 durchlaufen und der Zustand 52 erreicht. Das Auftreten eines Fehlers führt zu einem Fehlerzustand 54, der durch ein manuelles Rücksetzen wieder verlassen werden kann.

Auf einen Befehl des Benutzers zum Starten der Benutzeroberfläche wird der Browser 40 aufgerufen (Zustand 56), der eine entsprechende Nachricht über die Schnittstelle 32 an den Server 10 sendet. Der Server 10 ruft daraufhin das Startprogramm 24 auf, das seinerseits über IPC das Überwachungsmodul 20 benachrichtigt. Da es sich bei dem hier gegebenen Beispiel um einen lokal angeschlossenen Browser 40 handelt, muß die Authentifizierung des Benutzers noch erfolgen. Diese Information wird an den Server 10 zurückgegeben, der daraufhin eine allgemeine HTML-Startseite an den Browser 40 übermittelt, die dem Benutzer angezeigt wird.

Wenn der Benutzer von der allgemeinen HTML-Startseite auf die Wartungsfunktionen des Systems zugreifen möchte, muß er zur Authentifizierung (Zustand 58) seinen Benutzernamen und ein Kennwort eingeben. Diese werden vom Browser 40 über die Schnittstelle 32 an den Server 10 und von dort an das Authentifizierungsprogramm 26 übermittelt. Letzteres überprüft, gegebenenfalls in Abstimmung

mit weiteren Programmen, die eingegebenen Authentifizierungsdaten nach einer Vielzahl von Kriterien.

Es werden anlagenabhängige, variable Kennwörter mit einstellbarer Gültigkeitsdauer verwendet. Außerdem sind unterschiedlichen Benutzern unterschiedliche Zugriffsberechtigungsstufen zugeordnet, so daß bestimmte Funktionen nur von besonders autorisierten Benutzern aufgerufen werden können. Die für einen Benutzer möglichen Funktionen hängen überdies von einer am zu bedienenden Gerät eingestellten Freigabestufe ab, die jederzeit geändert werden kann. Das Überwachungsmodul 20 hat Zugriff auf die jeweils aktuelle Freigabestufe. Beispielsweise können bestimmte Wartungsfunktionen nur bei einem lokal angeschlossenen Browser 40 freigegeben sein.

Falls die Authentifizierung erfolgreich ist, übermittelt der Server 10 dem Browser 40 die HTML-Wartungsseite, durch die die Benutzeroberfläche implementiert ist (Zustand 60). Ferner generiert das Überwachungsmodul 20 einen sitzungsabhängigen Schlüssel, der auch die ermittelte Zugriffsberechtigungsstufe anzeigt. Dieser Schlüssel wird in Form eines JAVA-Scripts und evtl. eines JAVA-Applets in den temporären Rahmen 46 geladen, wobei das JAVA-Script bzw. das JAVA-Applet seinerseits eine in dem statischen Rahmen 44 enthaltene Variable entsprechend setzt.

Der Browser 40 braucht nicht lokal an den Server 10 angeschlossen zu sein. Beispielsweise kann in einer Ausführungsalternative die Kommunikation zwischen dem Server 10 und dem Browser 40 über eine PPP-Modemverbindung erfolgen. Die Authentifizierung des Benutzers findet dann schon beim Aufbau der PPP-Verbindung statt, so daß zum Starten der Benutzeroberfläche keine weitere Kennworteingabe erforderlich ist. Dies wird beim Starten des Browsers 40 durch das Startprogramm 24 festgestellt, das dafür sorgt, daß dem Browser 40 unmittelbar die HTML-Wartungsseite sowie der sitzungsabhängige Schlüssel übermittelt werden (Zustand 60).

Der in dem statischen Rahmen 44 der HTML-Wartungsseite gespeicherte Schlüssel beeinflusst den weiteren Ablauf des Wartungsvorgangs in mehrerlei Hinsicht. Zunächst können in den während des weiteren Ablaufs vom Server 10 an den Browser 40 übermittelten HTML-Dateien JAVASCRIPT-Programme oder JAVA-Applets enthalten sein, die die Gestaltung der dem Benutzer angezeigten Seiten in Abhängigkeit von der Zugriffsberechtigungsstufe verändern. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß nur bei bestimmten Zugriffsberechtigungsstufen einzelne Seiten in dem sichtbaren Rahmen 42 angezeigt werden oder einzelne Funktionen durch den Benutzer wählbar sind. Überdies wird der Schlüssel wiederholt an den Server 10 übertragen und dient dort als Kennwort. Das eigentliche Benutzerkennwort braucht daher nur einmal bei der Authentifizierung eingegeben zu werden, auch wenn der Server 10 öfters ein Kennwort anfordert. Die serverseitigen Komponenten des Systems verwenden den Schlüssel ferner, um die an den Browser 40 übertragenen HTML-Daten dynamisch an die Zugriffsberechtigung des Benutzers und an die augenblickliche Freigabestufe des zu bedienenden Gerätes anzupassen.

Als nächster Schritt des Systemablaufs wird der mit dem statischen, verborgenen Rahmen 44 an den Browser 40 übertragene Ping-Prozeß 48 gestartet und somit der Zustand 62 erreicht. Von nun an sendet der Ping-Prozeß 48 fortwährend in vorbestimmten Zeitabständen Ping-Nachrichten über die Schnittstelle 32 an den Server 10. Jede erhaltene Ping-Nachricht bewirkt einen Aufruf des Ping-Programms 28 über die CGI-Schnittstelle des Servers 10, das seinerseits eine entsprechende Meldung über IPC an das Überwachungsmodul 20 sendet. Auf die Auswertung der empfangenen Ping-Meldungen wird später eingegangen.

In dem zentralen Zustand 62 werden dem Benutzer in dem sichtbaren Rahmen 42 geeignete Informationen angezeigt und, je nach der Zugriffsberechtigungsstufe des Benutzers und der Freigabestufe des zu bedienenden Gerätes, Optionen zur Anwahl gegeben.

Insbesondere kann der Benutzer durch Anwahl einer entsprechenden Option ein Wartungsprogramm 14 starten. Bei diesem in Fig. 3 genauer dargestellten Vorgang sendet der Browser 40 eine geeignete Nachricht an den Server 10 (Datenstrom 80), wodurch ein Verbindungsprogramm 12 aufgerufen wird (Datenstrom 82). Dieses fragt zunächst beim Überwachungsmodul 20 an (Datenstrom 84), ob der Benutzer die Berechtigung zum Ausführen des gewünschten Wartungsprogramms 14 hat. Diese Berechtigung hängt von der Zugriffsberechtigungsstufe des Benutzers und von der Freigabestufe des zu bedienenden Gerätes ab.

Wenn der Benutzer berechtigt ist (Datenstrom 86), startet das Verbindungsprogramm 12 das gewählte Wartungsprogramm 14 (Datenstrom 88) und meldet dessen Prozeßbezeichner an das Überwachungsmodul 20 (Datenstrom 90). Das Überwachungsmodul 20 vermerkt diesen Prozeßbezeichner in dem Verzeichnis 22. Damit ist der in Fig. 2 gezeigte Zustand 64 erreicht. Allerdings sind in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel die Zustände 62 und 64 nicht streng getrennt, denn es ist möglich, wie in Fig. 1 dargestellt, mehrere Wartungsprogramme 14 zu starten und parallel oder quasi-parallel ablaufen zu lassen.

Endet das Wartungsprogramm 14, ohne daß der Benutzer einen Abbruchbefehl gegeben hat, dann wird dies an das Verbindungsprogramm 12 gemeldet (Datenstrom 92 in Fig. 3). Der Endstatus des Wartungsprogramms 14 wird über den Server 10 an den Browser 40 weitergegeben (Datenströme 94 und 96). Außerdem informiert das Verbindungsprogramm 12 das Überwachungsmodul 20 (Datenstrom 98), das den Prozeßbezeichner des beendeten Wartungsprogramms 14 aus dem Verzeichnis 22 streicht.

Neben dem gerade beschriebenen, durch das Wartungsprogramm 14 selbst bewirkten Programmende kann der Benutzer durch Anwählen einer in dem sichtbaren Fenster 42 gezeigten Befehlsfläche einen Befehl zum regulären Abbrechen eines, einiger oder aller Wartungsprogramme 14 sowie der zugeordneten Verbindungsprogramme 12 geben ("abrupt-Befehl"). Die Programme werden dadurch "sauber" abgeschlossen und beendet. Dieser Vorgang ist in Fig. 4 genauer dargestellt.

Wieder wird der vom Benutzer gegebene Abbruchbefehl an den Server 10, dann über die CGI-Schnittstelle an das Abbruchprogramm 30 und von dort an das Überwachungsmodul 20 übermittelt (Datenströme 100, 102 und 104). Soll beispielsweise ein einziges Wartungsprogramm 14 abgebrochen werden, so bestimmt das Überwachungsmodul 20 dessen Prozeßbezeichner sowie das zugehörige Verbindungsprogramm 12. Eine geeignete Abbruchanforderung wird nun an dieses Verbindungsprogramm 12 und das Wartungsprogramm 14 gesendet (Datenströme 106 und 108). Damit ist der Zustand 66 in Fig. 2 erreicht.

Wenn das Wartungsprogramm 14 auf die Abbruchanforderung korrekt reagiert, so beendet es sich und gegebenenfalls auch einen zugeordneten Steuerprozeß 16 und meldet dies an das Verbindungsprogramm 12 (Datenstrom 110), das seinerseits das Überwachungsmodul 20 informiert (Datenstrom 112) und sich dann ebenfalls beendet. Ein Zeitfehler beim Abbrechen wird erkannt, wenn die Abbruchbestätigung nicht innerhalb eines vorbestimmten Zeitraumes bei dem Überwachungsmodul 20 eintrifft (Zustand 68 in Fig. 2). In diesem Fall führt das Überwachungsmodul 20 einen erzwungenen Programmabbruch durch, indem es einen entsprechenden Befehl ("kill"-Befehl) an das Verbindungspro-

gramm 12 und das Wartungsprogramm 14 sendet.

Das Ergebnis des regulären oder erzwungenen Abbruchs wird vom Überwachungsmodul 20 an das Abbruchprogramm 30, den Server 10 und den Browser 40 gemeldet (Datenströme 114, 116 und 118). Das Überwachungsmodul 20 löscht dabei das abgebrochene Programm aus seinem Verzeichnis 22.

Der hier am Beispiel eines Programmabbruchs dargestellte Mechanismus kann allgemein verwendet werden, um laufenden Wartungsprogrammen 14 Eingabedaten zu übermitteln und somit eine interaktive Bedienung eines Programms über einen Browser 40 zu erlauben. Grundprinzip ist es dabei, die Eingabedaten dem Überwachungsmodul 20 über ein vom Server 10 aufgerufenes Programm, vorzugsweise ein CGI-Programm, zuzuleiten. Letzteres stellt fest, für welches der gerade aktiven Programme die Eingabedaten bestimmt sind, und leitet sie, gegebenenfalls über ein diesem Programm zugeordnet es Verbindungsprogramm, dorthin weiter.

Während das Wartungssystem aktiv ist und der Ping-Prozeß 48 des Browsers 40 läuft, also in den in Fig. 2 gezeigten Zuständen 62 bis 68, überprüft das Überwachungsmodul 20 laufend, ob die letzte eingegangene Ping-Meldung noch nicht länger als eine vorgegebene Zeitdauer zurückliegt. Ein Ausbleiben der Ping-Meldungen bei dem Überwachungsmodul 20 (Ping-Zeitfehler) zeigt eine Fehlfunktion an, typischerweise einen Absturz eines Rechners, einen Programmabbruch oder ein Zusammenbrechen der Kommunikationsverbindung zwischen dem Server 10 und dem Browser 40 (Zustand 70).

Wird ein Ping-Zeitfehler vom Überwachungsmodul 20 erkannt, so beendet dieses alle aktiven Verbindungsprogramme 12 und Wartungsprogramme 14 auf die oben beschriebene Weise, so als ob vom Benutzer ein Befehl für den regulären Abbruch aller aktiven Programme gegeben worden wäre. Das System geht in den Zustand 52 über und wartet auf einen neuen Startbefehl.

Das Überwachungsmodul 20 ist in dem beschriebenen System ein zentraler Prozeß, der Zugriff auf alle Informationen über den gegenwärtigen Systemzustand hat. Daher kann das Überwachungsmodul 20 eine Reihe weiterer Aufgaben erfüllen. Beispielsweise kann sich die Freigabestufe des zu bedienenden Gerätes während des Wartungsvorgangs ändern. Das Überwachungsmodul 20 entscheidet daraufhin, welche der gerade aktiven Wartungsprogramme 14 weiterhin ausgeführt werden dürfen. Gegebenenfalls bricht das Überwachungsmodul 20 die nicht länger ablaufberechtigten Wartungsprogramme 14 auf die oben dargestellte Weise ab.

Das erfindungsgemäße System, das in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel als Wartungssystem für ein medizinisches Gerät vorgesehen ist, ist ebenso zur Steuerung, Einstellung, Wartung, Anpassung oder Überwachung aller Arten von technischen Geräten einsetzbar. Zur Verbindung zwischen dem Server 10 und dem Browser 40 können alle geeigneten Kommunikationsmittel, beispielsweise auch das Internet oder ein Intranet, eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bedienen eines Gerätes, mit
 - einem Server (10), der dazu eingerichtet ist, Daten an einen anschließbaren Browser (40) zu senden und von diesem zu empfangen,
 - einem Überwachungsmodul (20),
 - Mitteln (24, 26, 28, 30) zur Kommunikation zwischen dem Server (10) und dem Überwachungsmodul (20),
 - mehreren Steuer-, Wartungs- und/oder Überwa-

chungsprogrammen (14, 16), und

- Mitteln (12) zur Kommunikation zwischen den Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogrammen (14, 16) einerseits sowie dem Server (10) und/oder dem Überwachungsmodul (20) andererseits.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Überwachungsmodul (20) dazu eingerichtet ist, ein Verzeichnis (22) der jeweils aktiven Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogramme (14, 16) zu speichern und laufend zu aktualisieren.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Überwachungsmodul (20) und/oder ein vom Server (10) aufgerufenes Authentifizierungsprogramm (26) dazu eingerichtet ist/sind, eine Authentifizierung (58) eines Benutzers durchzuführen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein vom Server (10) aufgerufenes Verbindungsprogramm (12) dazu eingerichtet ist, bei dem Überwachungsmodul (20) eine Anfrage hinsichtlich der Berechtigung eines Benutzers zum Starten eines der Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogramme (14, 16) durchzuführen und gegebenenfalls dieses Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogramm (14, 16) zu starten.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Überwachungsmodul (20) und/oder ein vom Server (10) aufgerufenes Ping-Programm (28) dazu eingerichtet ist/sind, das Ausbleiben periodischer, vom Server (10) empfangener Ping-Nachrichten festzustellen und daraufhin zu veranlassen, daß alle aktiven Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogramme (14, 16) abgebrochen werden.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Überwachungsmodul (20) und/oder ein vom Server (10) aufgerufenes Abbruchprogramm (30) dazu eingerichtet ist/sind, als Reaktion auf eine vom Server (10) empfangene Abbruchnachricht zu veranlassen, daß mindestens eines der Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogramme (14, 16) sowie gegebenenfalls ein zugeordnetes Verbindungsprogramm (12) abgebrochen wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Überwachungsmodul (20) und/oder ein vom Server (10) aufgerufenes Programm dazu eingerichtet ist/sind, eine vom Server (10) empfangene Nachricht an ein zugeordnetes Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogramm (14, 16) weiterzuleiten.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Server (10) aufgerufenen Programme (12, 24, 26, 28, 30) CGI-Programme sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Server (10) über die Schnittstelle (32) gesendeten und empfangenen Daten HTML-Daten sind.

10. System zum Bedienen eines Gerätes, mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und einem an den Server (10) über eine Schnittstelle (32) angeschlossenen Browser (40), der eine Benutzeroberfläche bereitstellt.

11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Browser (40) dazu eingerichtet ist, einen Ping-Prozeß (48) auszuführen, der periodisch eine Ping-Nachricht an den Server (10) sendet.

12. Verfahren zum Bedienen eines Gerätes, mit den Schritten:

- a) Empfangen einer von einem Browser (40) stammenden Nachricht durch einen Server (10),
- b) Aufruf eines Programms (12, 24, 26, 28, 30) 5 durch den Server (10),
- c) Kommunikation des vom Server (10) aufgerufenen Programms (12, 24, 26, 28, 30) mit einem Überwachungsmodul (20), und
- d) Aufruf oder Abbrechen eines Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogramms (14, 16) durch das vom Server (10) aufgerufene Programm (12, 24, 26, 28, 30) oder das Überwachungsmodul (20). 10

13. Verfahren nach Anspruch 12, mit dem weiteren Schritt: 15

- e) Aktualisieren eines Verzeichnisses (22) der aktiven Steuer-, Wartungs- und/oder Überwachungsprogramme (14, 16) durch das Überwachungsmodul (20). 20

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

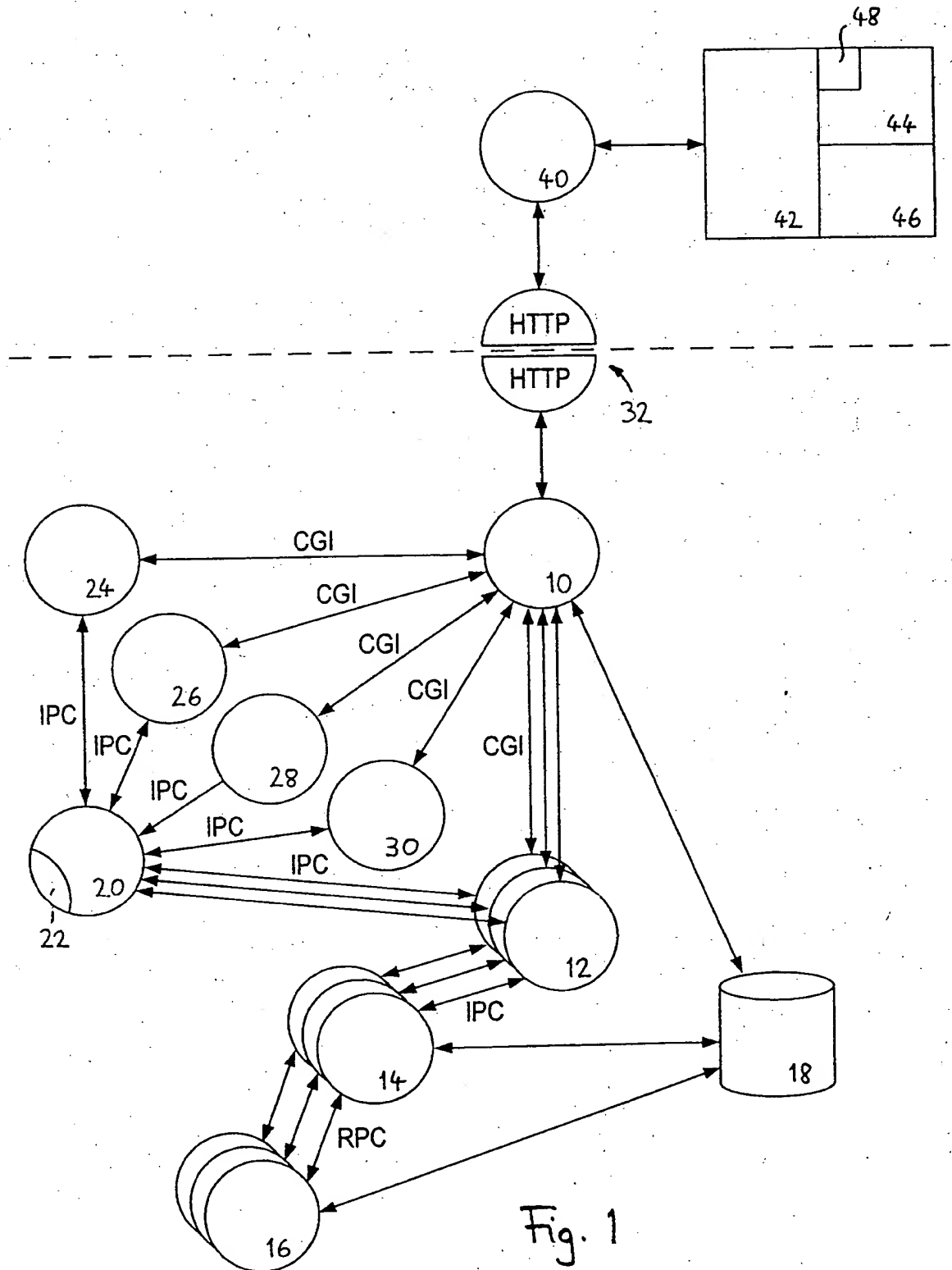


Fig. 1

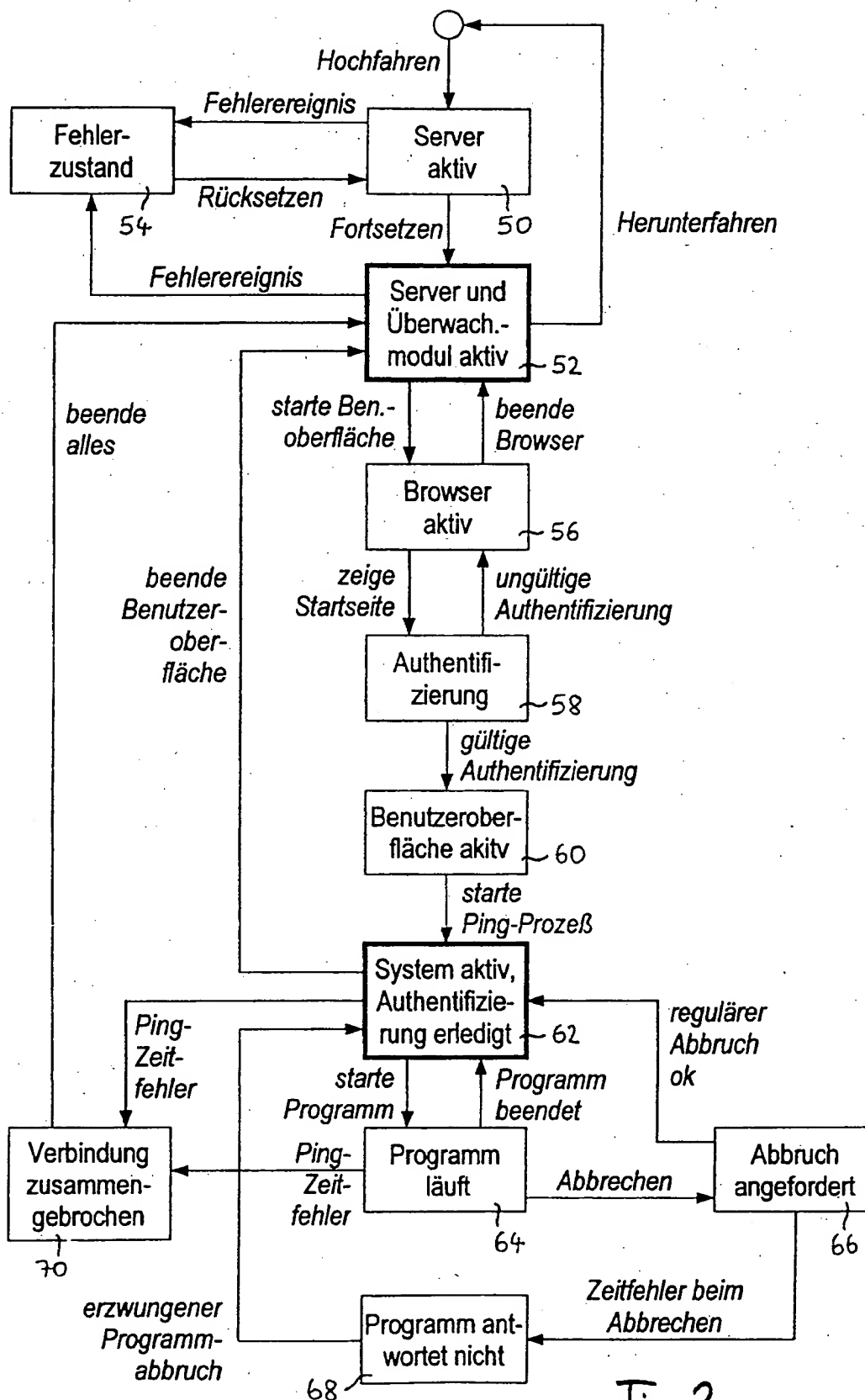


Fig. 2

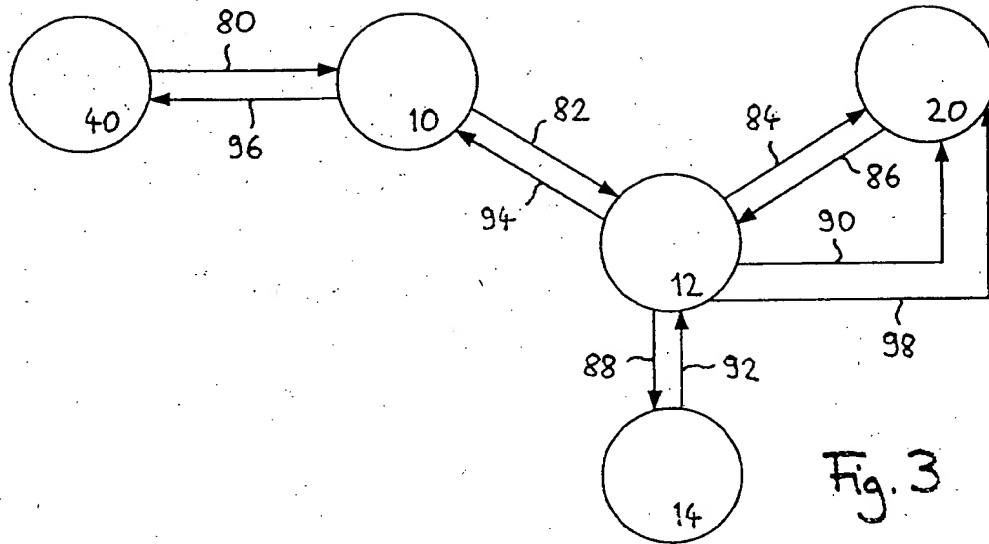


Fig. 3

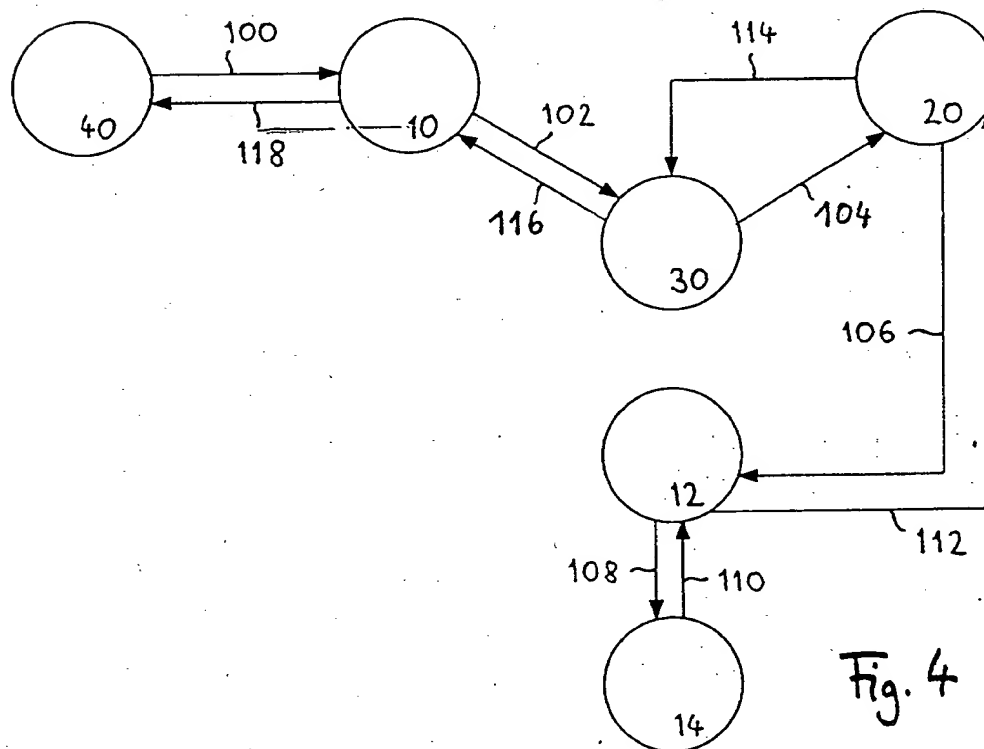


Fig. 4